

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

**Masanori CHIKUBA et al.**

Group Art Unit: Unassigned

Serial No.: **Unassigned**

Examiner: **Unassigned**

Filed: **June 12, 2000**

For: **METHOD AND APPARATUS FOR GRINDING MAGNETIC MEMBER  
AND METHOD AND APPARATUS FOR TREATING WASTE FLUID**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Director of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

June 12, 2000

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 11-261805 , Filed September 16, 1999**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant(s) has/have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said document.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,  
**ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI  
McLELAND & NAUGHTON**

Atty. Docket No.: 000736  
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
Tel: (202) 659-2930  
Fax: (202) 887-0357  
MRQ:lrj

*Mel R. Quintos*  
Mel R. Quintos  
Reg. No. 31,898

1C531 U.S. PRO  
09/591508  
06/12/00

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP531 U.S. PTO  
09/591508  
06/12/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 1999年 9月16日

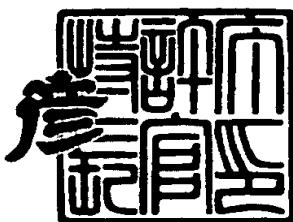
出願番号  
Application Number: 平成11年特許願第261805号

出願人  
Applicant(s): 住友特殊金属株式会社

2000年 3月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-3019466

【書類名】 特許願

【整理番号】 SSM99078

【提出日】 平成11年 9月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B24B 55/03

B03C 1/06

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県相模原市上矢部1丁目15番7号 住特フェラ  
イト株式会社 横浜事業所内

【氏名】 竹馬 正則

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町江川2丁目15番17号 住友特殊  
金属株式会社 山崎製作所内

【氏名】 近藤 賢彦

【特許出願人】

【識別番号】 000183417

【氏名又は名称】 住友特殊金属株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101351

【弁理士】

【氏名又は名称】 辰巳 忠宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049157

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 研削液を研削部に供給しながら、耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する研削手段を用いて磁性部材を研削する第1ステップ、および前記研削部から排出される研削液からスラッジを磁気的に分離する第2ステップを備える、磁性部材の研削方法。

【請求項2】 前記研削液に含まれるスラッジを沈澱させて前記研削液から分離する第3ステップをさらに含む、請求項1に記載の磁性部材の研削方法。

【請求項3】 前記磁性部材は希土類合金を含み、前記第2ステップでは、表面磁束密度が0.25T以上である磁気分離手段を用いて前記スラッジを分離する、請求項1または2に記載の磁性部材の研削方法。

【請求項4】 前記研削液は水を主成分とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の磁性部材の研削方法。

【請求項5】 前記スラッジの分離処理が施された研削液を前記研削部に供給して循環使用する、請求項1ないし4のいずれかに記載の磁性部材の研削方法。

【請求項6】 表面磁束密度が0.25T以上である磁気分離手段を用いて廃液から希土類合金を含むスラッジを分離する、廃液の処理方法。

【請求項7】 さらに、前記廃液に含まれるスラッジを沈澱させて前記研削液から分離する、請求項6に記載の廃液の処理方法。

【請求項8】 研削液を研削部に供給しながら、耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する研削手段を用いて磁性部材を研削するための研削処理手段、および

前記研削部から排出される研削液からスラッジを分離するための磁気分離手段を備える、磁性部材の研削装置。

【請求項9】 前記磁気分離手段の下流側に配置されかつ前記研削液が供給

されるタンクをさらに含む、請求項8に記載の磁性部材の研削装置。

【請求項10】 前記磁性部材は希土類合金を含み、前記磁気分離手段の表面磁束密度が0.25T以上である、請求項8または9に記載の磁性部材の研削装置。

【請求項11】 前記研削液は水を主成分とする、請求項8ないし10のいずれかに記載の磁性部材の研削装置。

【請求項12】 前記スラッジの分離処理が施された研削液を前記研削部に供給して循環使用するための循環手段をさらに含む、請求項8ないし11のいずれかに記載の磁性部材の研削装置。

【請求項13】 表面磁束密度が0.25T以上でありかつ廃液から希土類合金を含むスラッジを分離するための磁気分離手段を備える、廃液の処理装置。

【請求項14】 前記磁気分離手段の下流側に配置されかつ前記廃液が供給されるタンクをさらに含む、請求項13に記載の廃液の処理装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置に関し、特にたとえば研削時に発生するスラッジを含んだ研削廃液を浄化して再利用する、磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

研削液を浄化する技術の一例が特開平10-309647号において開示されている。ここでは、異物が混入した研削液がタンク内に貯蔵され、その研削液がノズルによって攪拌されて大きい異物と小さい異物とが分離され、その大きい異物がマグネットセパレータによってタンク外に排出される技術が提案されている。

また、従来技術の他の例が特開平8-299717号において開示されている。ここでは、研削液を浄化するために濾材を用いる技術が提案されている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、前者の従来技術では、スラッジを十分に沈澱させて取り除くためには一台の装置につき3000リットル程度の大容量のタンクが必要であり、装置が大型化するという問題点があった。

また、磁性部材、特に希土類合金を研削したときに発生するスラッジは2、3  $\mu\text{m}$ 程度の細かいものであるが、濾材を用いる後者の従来技術では、目づまりを起こし、このような細かいスラッジを効率よく除去することが困難であった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、小型化できかつ細かいスラッジの分離に有効な、磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置を提供することである。

## 【0004】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の磁性部材の研削方法は、研削液を研削部に供給しながら、耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する研削手段を用いて磁性部材を研削する第1ステップ、および研削部から排出される研削液からスラッジを磁気的に分離する第2ステップを備える。

請求項2に記載の磁性部材の研削方法は、請求項1に記載の磁性部材の研削方法において、研削液に含まれるスラッジを沈澱させて研削液から分離する第3ステップをさらに含むものである。

請求項3に記載の磁性部材の研削方法は、請求項1または2に記載の磁性部材の研削方法において、磁性部材は希土類合金を含み、第2ステップでは、表面磁束密度が0.25T以上である磁気分離手段を用いてスラッジを分離するものである。

## 【0005】

請求項4に記載の磁性部材の研削方法は、請求項1ないし3のいずれかに記載の磁性部材の研削方法において、研削液は水を主成分とするものである。

請求項5に記載の磁性部材の研削方法は、請求項1ないし4のいずれかに記載の磁性部材の研削方法において、スラッジの分離処理が施された研削液を研削部

に供給して循環使用するものである。

請求項6に記載の廃液の処理方法は、表面磁束密度が0.25T以上である磁気分離手段を用いて廃液から希土類合金を含むスラッジを分離するものである。

#### 【0006】

請求項7に記載の廃液の処理方法は、請求項6に記載の廃液の処理方法において、さらに、廃液に含まれるスラッジを沈澱させて研削液から分離するものである。

請求項8に記載の磁性部材の研削装置は、研削液を研削部に供給しながら、耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する研削手段を用いて磁性部材を研削するための研削処理手段、および研削部から排出される研削液からスラッジを分離するための磁気分離手段を備える。

請求項9に記載の磁性部材の研削装置は、請求項8に記載の磁性部材の研削装置において、磁気分離手段の下流側に配置されかつ研削液が供給されるタンクをさらに含むものである。

#### 【0007】

請求項10に記載の磁性部材の研削装置は、請求項8または9に記載の磁性部材の研削装置において、磁性部材は希土類合金を含み、磁気分離手段の表面磁束密度が0.25T以上であるものである。

請求項11に記載の磁性部材の研削装置は、請求項8ないし10のいずれかに記載の磁性部材の研削装置において、研削液は水を主成分とするものである。

請求項12に記載の磁性部材の研削装置は、請求項8ないし11のいずれかに記載の磁性部材の研削装置において、スラッジの分離処理が施された研削液を研削部に供給して循環使用するための循環手段をさらに含むものである。

#### 【0008】

請求項13に記載の廃液の処理装置は、表面磁束密度が0.25T以上でありかつ廃液から希土類合金を含むスラッジを分離するための磁気分離手段を備える。

請求項14に記載の廃液の処理装置は、請求項13に記載の廃液の処理装置において、磁気分離手段の下流側に配置されかつ廃液が供給されるタンクをさらに

含むものである。

#### 【0009】

請求項1に記載の磁性部材の研削方法では、たとえばマグネットセパレータなどの磁気分離手段によって、使用済みの研削液からスラッジを磁気的に分離できるので、従来とは異なり大きなタンクを用いる必要はなく、装置を小型化できる。また、研削手段が耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する場合には、研削液中に細かいスラッジが含まれると刃先が摩耗しやすいが、この発明は研削液から細かいスラッジをも分離できるのでそのような弊害の発生を抑制でき、特に有効となる。請求項8に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

#### 【0010】

また、研削液を磁気的に分離すると、研削液から分離されなかったスラッジも同じく磁化されている。したがって、請求項2に記載の磁性部材の研削方法では、たとえば研削液をタンクに供給することによって、研削液に含まれる磁化されたスラッジを凝集させてタンク内で早く沈澱させることができる。このとき、沈澱し難い細かいスラッジであっても凝集して沈澱し研削液から早く分離できる。したがって、大きなタンクを用いる必要はない。請求項9に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

希土類合金を含むスラッジは磁気的に吸引し難いが、請求項3に記載の磁性部材の研削方法では、表面磁束密度が0.25T以上である磁気分離手段を用いることによって、スラッジの分離能力を高め、その結果、切削手段の摩耗を少なくできる。請求項10に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

#### 【0011】

請求項4に記載の磁性部材の研削方法のように、研削液の主成分を水にすれば、油に比べて抵抗が少ないため、より低い磁束密度でスラッジを吸引できる。請求項11に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

請求項5に記載の磁性部材の研削方法では、スラッジの分離処理が施された研削液を循環使用することによって研削液を有効利用できる。請求項12に記載の磁性部材の研削装置についても同様である。

#### 【0012】

請求項6に記載の廃液の処理方法では、表面磁束密度が0.25T以上である磁気分離手段を用いることによって、吸引困難な希土類合金を含むスラッジを廃液から分離し易くなる。請求項12に記載の廃液の処理装置についても同様である。

また、研削液を磁気的に分離すると、磁気分離手段に吸着されなかったスラッジについても磁化されているので、請求項7に記載の廃液の処理方法では、たとえば磁気分離後の廃液をタンクに供給することによって、廃液に含まれる磁化されたスラッジを凝集させてタンク内で早く沈澱させる。このとき、沈澱しにくい細かいスラッジであっても凝集して沈澱し廃液から早く分離できる。したがって、大きなタンクを用いる必要はない。請求項14に記載の廃液の処理装置についても同様である。

### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施形態について説明する。

図1を参照して、この発明の一実施形態の磁性部材の研削装置10は、磁性部材54（後述）を研削する研削処理部12、研削処理部12での使用済みの研削液58からスラッジ90（ともに後述）を分離し研削液58を浄化する浄化部14、および浄化された研削液58を再び研削処理部12に供給する循環部16を含む。

研削処理部12はベース18を含み、ベース18上には、研削液58を排出するための排出口20を有しつつ上面開口のパン22が配置される。パン22には研削液58が外部に飛散しないようにガイド24が立設される。

### 【0014】

パン22上には、いわゆる片持ちタイプの一種であるオーバーハング型のXフィード方式切断機25が設けられる。切断機25は、パン22上に配置されるコラム26を含む。コラム26の一側面には支持部（図示せず）が設けられ、支持部によって回転軸28が回動可能に支持される。

回転軸28には切断刃ブロック30が取り付けられ、回転軸28の一端はサポートアーム32によって支持され、回転軸28の他端にはブーリ34が取り付け

られる。ブーリ34にはベルト36が装着され、ベルト36を回転軸モータ（図示せず）によって回転させることによって、回転軸28、切断刃ブロック30がたとえば矢印A方向に回転される。

#### 【0015】

図2(a)を参照して、切断刃ブロック30は、複数の切断刃38を含み、各切断刃38間には環状のスペーサ40が介挿される。切断刃38は中空円板状の台板42を含み、台板42の外周縁には刃先44が装着される。

台板42としては、たとえばタングステンカーバイドなどの超硬合金や高速度鋼等が用いられる。

また、図2(b)に示すように、刃先44は、砥粒44aと耐熱性樹脂44bとを混合して構成される。すなわち、砥粒44aが耐熱性樹脂44bによって台板42に被着される。

砥粒44aにはたとえば超砥粒が用いられる。この超砥粒としては、天然または合成工業用ダイヤモンド粉末や、cBN(立方晶窒化ホウ素)粉末や、天然または合成工業用ダイヤモンド粉末-cBN粉末の混合物などが用いられる。

また、耐熱性樹脂44bにはたとえばフェノール系樹脂やポリイミド系樹脂等の熱硬化性樹脂が用いられる。

#### 【0016】

図1に戻って、パン22上には2本のレール46が敷設され、レール46には摺動可能にXスライダ48が装着される。Xスライダ48上にはチャックテーブル50、その上に貼付板52が取り付けられ、研削時には、貼付板52上に接着剤によって磁性部材54が固定される。磁性部材54としては、たとえばVCM用の希土類合金磁石部材が用いられる。

そして、Xスライダ48を矢印B方向(X軸方向)に摺動させ、磁性部材54を、矢印A方向に回転している切断刃38に向かって一定速度で相対移動させることによって、磁性部材54を所定の寸法に切断できる。磁性部材54の切断によってスラッジ90が発生する。磁性部材54の切断時には、図3にも示すように、切断刃38の近傍に配置される研削液吐出装置56から研削液58が研削部60に供給される。

## 【0017】

使用する研削液58は水を主成分とする。たとえば油であれば粘度が高いので研削液58中でスラッジ90が移動し難くなるが、水であれば粘度が低いのでスラッジ90の移動が容易になる。したがって、研削液58の主成分を水にすれば、より低い磁束密度でスラッジ90を吸引できる。

研削液吐出装置56は、研削液供給路62に接続される滞留部64を含み、滞留部64には、研削液供給路62からの研削液58が供給される。研削液58は、滞留部64の先端に形成される吐出口66から研削部60に吐出される。なお、吐出口66は、切断刃38の大きさに応じてその角度を調整することができる。

## 【0018】

図1に戻って、研削処理部12で使用済みの研削液58はパン22の排出口20から研削液排出路68を介して、浄化部14の貯留槽70に供給される。貯留槽70内には、研削液58に含まれるスラッジ90の沈澱を促進すべく障壁部材72が設けられ、さらに障壁部材の72の近傍にはマグネットセパレータ74が配置される。マグネットセパレータ74は、スラッジ90を吸着させるマグネットロール76とマグネットロール76上の研削液58を取り除く絞りロール78とを含む。なお、障壁部材72は、研削液58がマグネットロール76に接触し易いように上部に反りあがるように形成される。

## 【0019】

マグネットロール76は、図4(a)に示すように、中空状の円筒体80を含み、円筒体80内には、主軸81が貫通された円柱体82が配置される。円柱体82の外周面には、たとえば、軸方向および周方向にそれぞれ略等間隔で4個ずつ、計16個の磁石84が配置される。図4(b)に示すように、磁石84としては、それぞれ厚さ方向に磁化されている2種類の磁石が用いられる。周方向に隣接する磁石84は異極が対応するように、軸方向に隣接する磁石84も異極が対応するように、それぞれ配置される。磁石84は、たとえば米国特許4,770,723号に示されるようなネオジウム磁石等によって構成される。スラッジ90は、磁石84によって吸引され、円筒体80の表面に吸着される。

## 【0020】

なお、円筒体80の表面磁束密度が0.25T以上であれば、磁石84で吸引し難い希土類合金を含むスラッジであっても研削液58から分離し易くなる。マグネットロール76は図示しないモータによってたとえば矢印C方向（図5参照）に回転される。

## 【0021】

図1および図5を参照して、スラッジ90を含む研削液58は、障壁部材72の上端から溢れるようにしてマグネットセパレータ74に与えられる。スラッジ90は、マグネットロール76に吸着され、その後、マグネットロール76上の研削液58が絞りロール78によって取り除かれた後、マグネットロール76の外表面に当接されたスクレーパ86によって、マグネットロール76に吸着されたスラッジ90が掻き取られ、スラッジ受け88に排出される。このようにしてマグネットセパレータ74によって、使用済みの研削液58からスラッジ90が磁気的に分離される。マグネットセパレータ74は、特に、細かいスラッジの分離に有効となる。

## 【0022】

マグネットロール76を通過した研削液58は、マグネットロール76の下部に設けられた排出口（図示せず）を介してマグネットセパレータ74および貯留槽70の下流側に配置されるタンク92（障壁板94で仕切られたタンク92の右側）に流入される。マグネットロール76に吸着されなかったスラッジ90もマグネットロール76によって磁化されているので、スラッジ90は凝集しタンク92内で早く沈澱する。さらに、タンク92内には、スラッジ90の移動を阻止するための障壁板94、96および98が配置され、スラッジ90の沈澱が促進される。このとき、研削液58は矢印Dに示すような経路で流れる。したがって、タンク92を通過する過程においてスラッジ90はタンク92で沈澱し、スラッジ90と研削液58との分離がさらに促進される。また、細かいスラッジであっても凝集して沈澱し研削液58から早く分離できる。その結果、研削液58からスラッジ90を分離させるのに大きなタンクが不要となり、装置を小型化できる。

【0023】

このようにしてスラッジ90の分離処理が施され浄化されたタンク92内の研削液58は、循環部16を構成するポンプ100によって汲み上げられ、研削液供給路62を介して研削液吐出装置56に供給され、循環使用される。

このような研削装置10の動作を簡単に説明する。

まず、研削処理部12において磁性部材54が切断された後、スラッジ90を含んだ研削液58が研削液排出路68を介して貯留槽70に流入される。その研削液58はマグネットセパレータ74の表面に供給され、マグネットセパレータ74の表面にスラッジ90等の異物が吸着される。マグネットセパレータ74を通過した研削液58はタンク92内に流入される。研削液58中に残ったスラッジ90等の異物がタンク92内で沈澱される。このようにして得られたタンク92内の上澄み液だけをポンプ100で汲み上げて再循環させる。なお、タンク92内に沈澱したスラッジ90等の異物は、任意の手段によって適時掻き取られる。

【0024】

ここで、研削装置10についての実験例について説明する。

実験条件を表1に示す。

【0025】

【表1】

## 実験条件

切断装置	X フィード型切断機
切断速度	10 mm/min
切断刃周速	2070 m/min
切断刃	フェノール系樹脂+ダイヤモンド砥粒（体積率20%） 砥粒の大きさ 200~250 μm 添加物 Cu (数μm)
	寸法 $\phi 125\text{mm}$ (切断刃の外径)×1.0mm(刃厚)×0.9mm(台板の厚み)× $\phi 40\text{mm}$ (台板の内径) (9枚マルチ組み)
研削液	成分 ケミカルソリューション Type 2% 希釈 吐出圧力 3~4 kg/cm <sup>2</sup>
タンクの容量	600リットル
タンクへの流入量	60リットル/min
切断部材	材質 希土類合金磁石部材 (VCM用ネオジウム磁石) 寸法 60 mm × 40 mm × 20 mm 2ブロック/PASS
切断回数	300 pass

## 【0026】

実験によって、図6～図8に示す結果が得られた。

ここで、「表面磁束密度」とは、マグネットセパレータ74の円筒体80外表面の磁束密度をいう。「スラッジ除去率」とは、研削処理直後の使用済み研削液58をマグネットセパレータ74に通すことによって、研削液58中に含まれるスラッジ90がどの程度除去できたかを示す値をいう。「加工除去量」とは、具

体的には300 pass当たりの、磁性部材58を切断してスラッジ90にされた部分の体積（切断刃38の1枚当たり）をいう。「切断刃摩耗量」とは、具体的には300 pass当たりの、切断刃38の刃先44が擦り減った部分の体積（切断刃38の1枚当たり）をいう。「沈澱量」とは、測定量（本件では研削液58が500cc）当たりの、研削液58に含まれているスラッジ90の量をいう。「スラッジ含有率」とは、研削液58が500cc当たりに含むスラッジ90の重量割合をいう。

#### 【0027】

表1に示す条件下で、以下の各実験を行った。

まず、実験1では、次の①～④の各場合における加工除去量と切断刃摩耗量とを比較した（図6（a）および（b））。

- ①マグネットセパレータが1つ（表面磁束密度0.3T）+タンク、
- ②マグネットセパレータが1つ（表面磁束密度0.25T）+タンク、
- ③マグネットセパレータが1つ（表面磁束密度0.2T）+タンク、
- ④マグネットセパレータなし+タンク

#### 【0028】

図6（a）および（b）に示すように、マグネットセパレータ74の表面磁束密度が大きくなるほど切断刃摩耗量が少なくなる傾向がある。また、加工除去量が増えるほどすなわち切断回数が増えるほど、①～④の各場合の切断刃摩耗量の差が大きくなる。

マグネットセパレータ74を使用している場合でも、特に、磁束密度が0.25T以上であると切断刃38が効率よく摩耗され、切断刃38の寿命を長くできる。

#### 【0029】

ついで、実験2では、次の⑤および⑥の場合についてマグネットセパレータ74の設置数による効果の変化を比較した（図7（a）および（b））。なお、この実験では、マグネットセパレータ74の表面磁束密度を0.3Tとした。

- ⑤マグネットセパレータが1つ+タンク、
- ⑥マグネットセパレータが2つ+タンク

図7 (a) および (b) に示すように、マグネットセパレータ74を増やすほどスラッジ90を除去できることがわかる。

#### 【0030】

さらに、実験3では、次の⑦および⑧の場合について、マグネットセパレータ74の表面磁束密度の違いによるスラッジ90の分離効果を比較した（図8 (a) および (b)）。

⑦マグネットセパレータ74が1つでタンクなし、

⑧マグネットセパレータ74が1つ+タンク

で、それぞれ研削液吐出装置56におけるスラッジ除去率を測定。

#### 【0031】

図8 (a) および (b) に示すように、磁束密度0.25T以上になるとスラッジ90の除去率が飛躍的に伸びていることがわかる。

また、⑦より⑧の場合の方がスラッジ除去率が高くなることがわかる。これより、マグネットセパレータ74でスラッジ90を除去した後、タンク92内でスラッジ90を沈澱させることによって、さらにスラッジ90を分離できることがわかる。

#### 【0032】

以上の実験例からもわかるように、研削装置10によれば、研削液58中のスラッジ90を多く取り除くことができるので、研削液58を循環使用できる。

すなわち、一般に、刃先が熱硬化性樹脂と超砥粒（ダイヤモンド系砥粒）とかなる切断刃を用いた研削装置では、スラッジを含んだ研削液が研削部に供給されると、研削部においてあるいは刃先と切断すべき磁性部材との間にスラッジが溜まることによって、切断刃の表面が目詰まりを起こしたり、研削時の切粉の排出性が悪くなる。また、その際、切断抵抗も大きくなり、切断刃の樹脂部分の異常摩耗と超砥粒の脱粒とを起こし、切断効率も悪くなる。その状況が続くと、研削液を循環させるポンプにおいてもスラッジが入り込んで異常摩耗を引き起こし、研削液の温度が上昇してしまうという弊害があった。

しかし、研削装置10では、研削液58からスラッジ90を十分に取り除くことができるので、研削液58を循環利用しても上述のような弊害の発生を抑制で

き、切断刃38の寿命を延ばすことができる。

#### 【0033】

また、研削液58を循環させるポンプ100に混入するスラッジ90の量が減るので、ポンプ100のつまりがなくなり、その結果、ポンプ100の異常摩耗を抑制することができる。

さらに、研削液58を循環使用できるので、研削液58を有効利用できる。

#### 【0034】

また、研削装置10によれば、マグネットセパレータ74によってスラッジ90を除去しさらに凝集させて容易に沈澱させることができるので、従来とは異なり、大きなタンクを用いなくてもよく、装置を小型化できる。たとえば、従来では、3000リットル程度の大容量のタンクを要していたが、研削装置10で用いるタンク92は、600リットル程度の容量のもので足りる。

さらに、マグネットセパレータ74の表面磁束密度を0.25T以上にすればスラッジ90の分離能力が高まるので、研削時に、スラッジ90による耐熱性樹脂44bの摩耗が少なくなる。特に、切断刃38の刃先44が耐熱硬化性樹脂とダイヤモンド系砥粒とからなる場合に効果が大きくなる。

#### 【0035】

希土類合金を含むスラッジは凝集しやすいので、目詰まりを起こしやすく錯やすい。したがって、フィルタ式の浄化装置では、フィルタをたびたび交換しなければならず、能率が悪かった。その点、研削装置10では、フィルタを使用しないので、その取り替えも不要となり、操業コストを大幅に低減できる。

#### 【0036】

なお、上述の実施の形態では、磁気分離手段としてのマグネットセパレータ74に永久磁石が用いられた場合について説明したが、これに限定されず、電磁石等が用いられてもよい。また、研削手段としては、切断刃38だけではなく任意の研削手段を用いることができる。

また、この発明は、研削液58からスラッジ90を分離する場合だけではなく、任意の廃液から希土類合金を含むスラッジを分離する場合に適用できる。

#### 【0037】

**【発明の効果】**

この発明によれば、磁気的に研削液からスラッジを分離できるので、従来とは異なり大きなタンクを用いる必要はなく、装置を小型化できる。また、研削手段が耐熱性樹脂と超砥粒とを含む刃先を有する場合には、研削液中に細かいスラッジが含まれると刃先が摩耗しやすいが、この発明は研削液から細かいスラッジをも分離できるのでそのような弊害の発生を抑制でき、特に有効となる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

この発明の一実施形態を示す斜視図である。

**【図 2】**

(a) は切断刃ブロックを模式的に示す断面図であり、(b) は刃先を模式的に示す部分断面図である。

**【図 3】**

切断刃の近傍に配置された研削液吐出装置を示す図解図である。

**【図 4】**

(a) はマグネットロールを示す斜視図であり、(b) は磁石を示す斜視図である。

**【図 5】**

スクレーパの機能を説明するための図解図である。

**【図 6】**

実験 1 による結果を示し、(a) はテーブル、(b) はグラフである。

**【図 7】**

実験 2 による結果を示し、(a) はテーブル、(b) はグラフである。

**【図 8】**

実験 3 による結果を示し、(a) はテーブル、(b) はグラフである。

**【符号の説明】**

1 0 研削装置

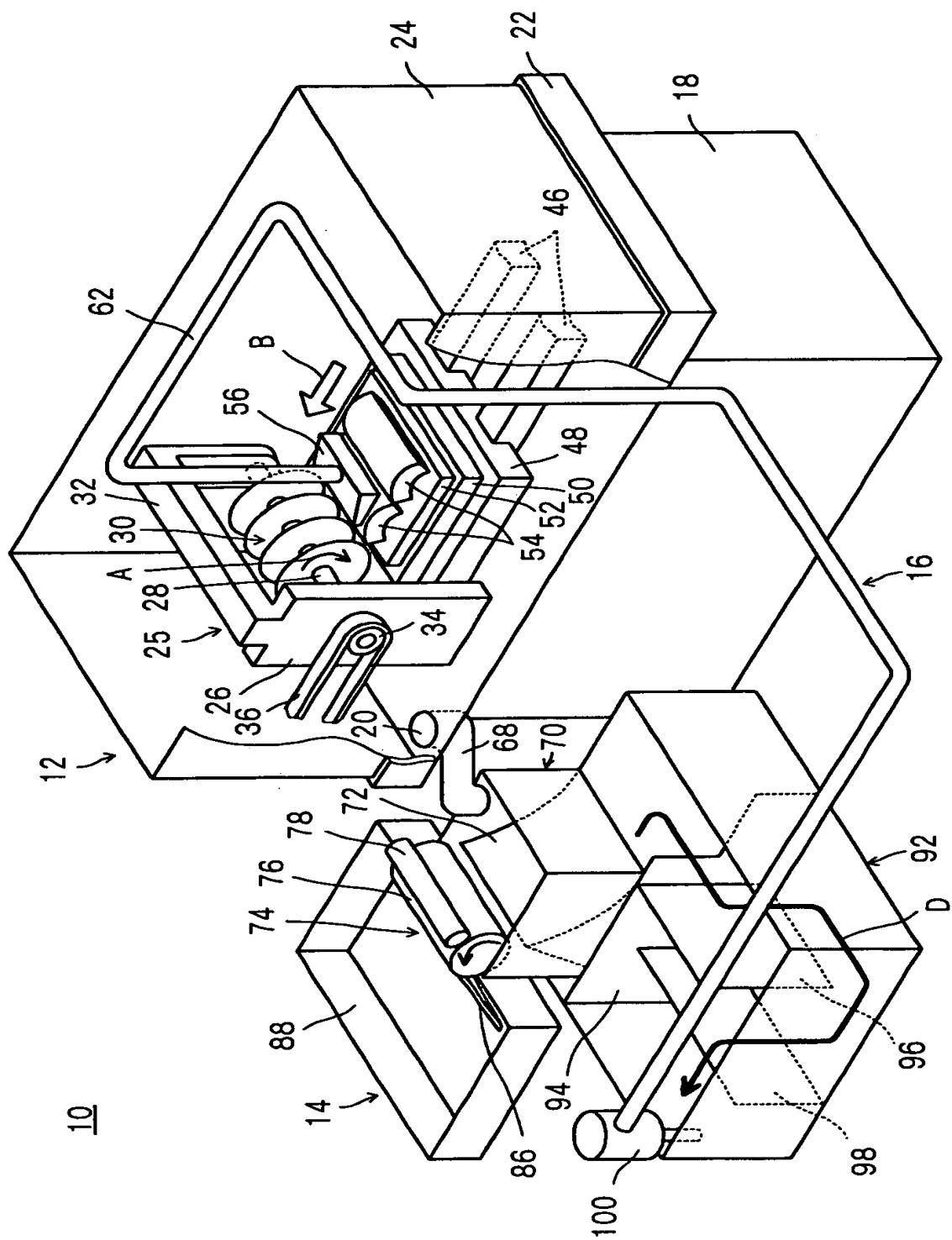
1 2 研削処理部

1 4 淨化部

- 1 6 循環部
- 3 0 切断刃ブロック
- 3 8 切断刃
- 4 4 刃先
- 4 4 a 砥粒
- 4 4 b 耐熱性樹脂
- 5 4 磁石部材
- 5 6 研削液吐出装置
- 5 8 研削液
- 6 0 研削部
- 6 2 研削液供給路
- 6 8 研削液排出路
- 7 0 貯留槽
- 7 4 マグネットセパレータ
- 9 2 タンク
- 1 0 0 ポンプ

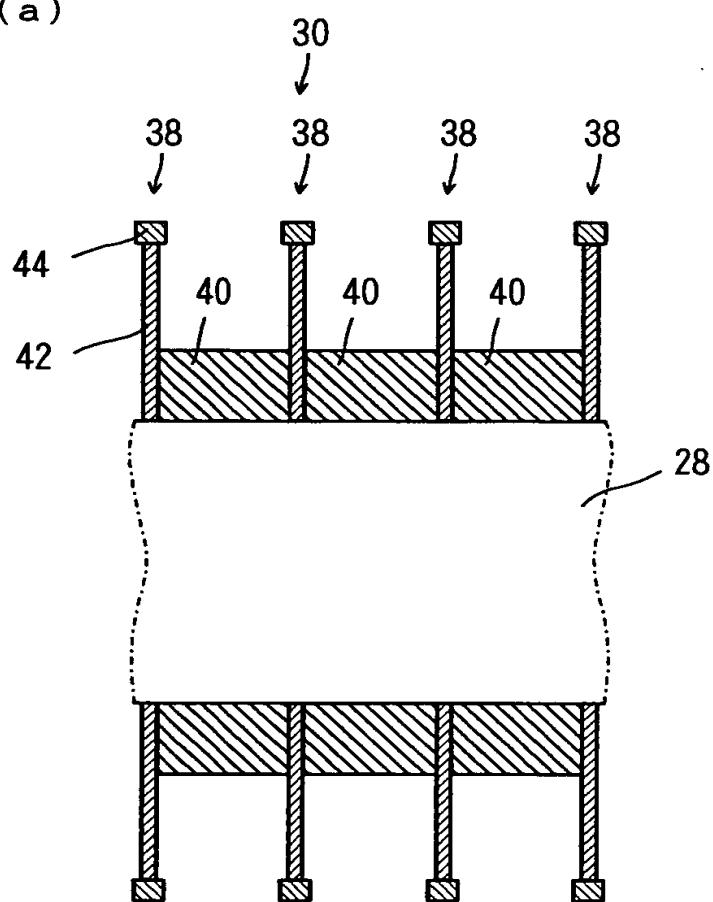
【書類名】 図面

【図1】

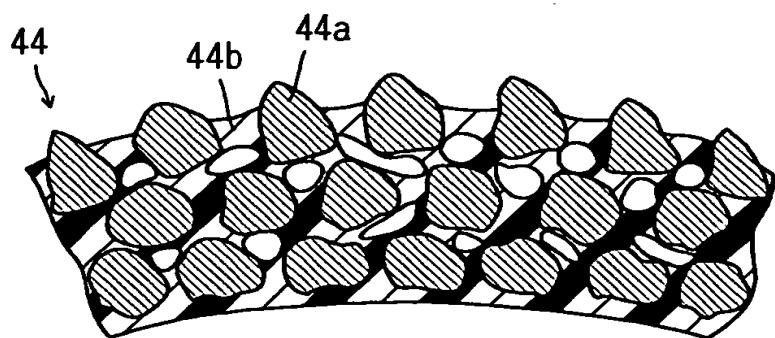


【図2】

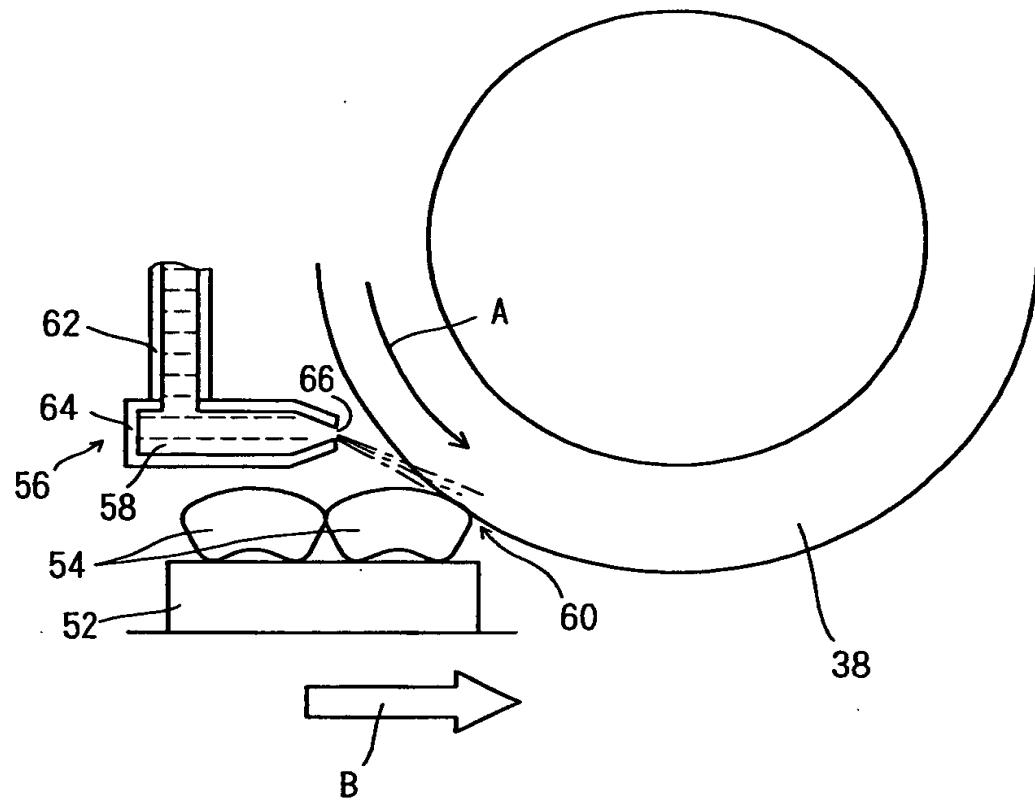
(a)



(b)

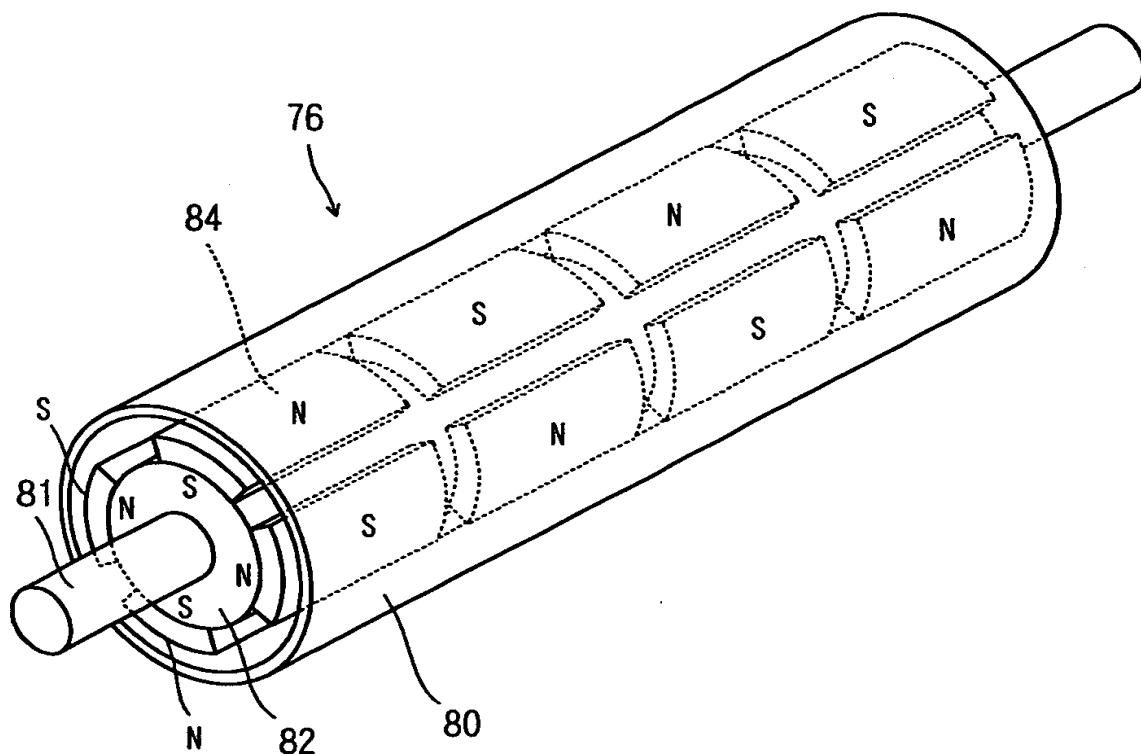


【図3】

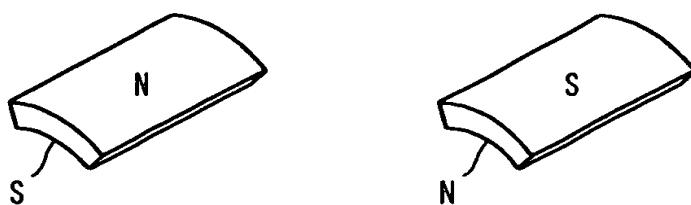


【図4】

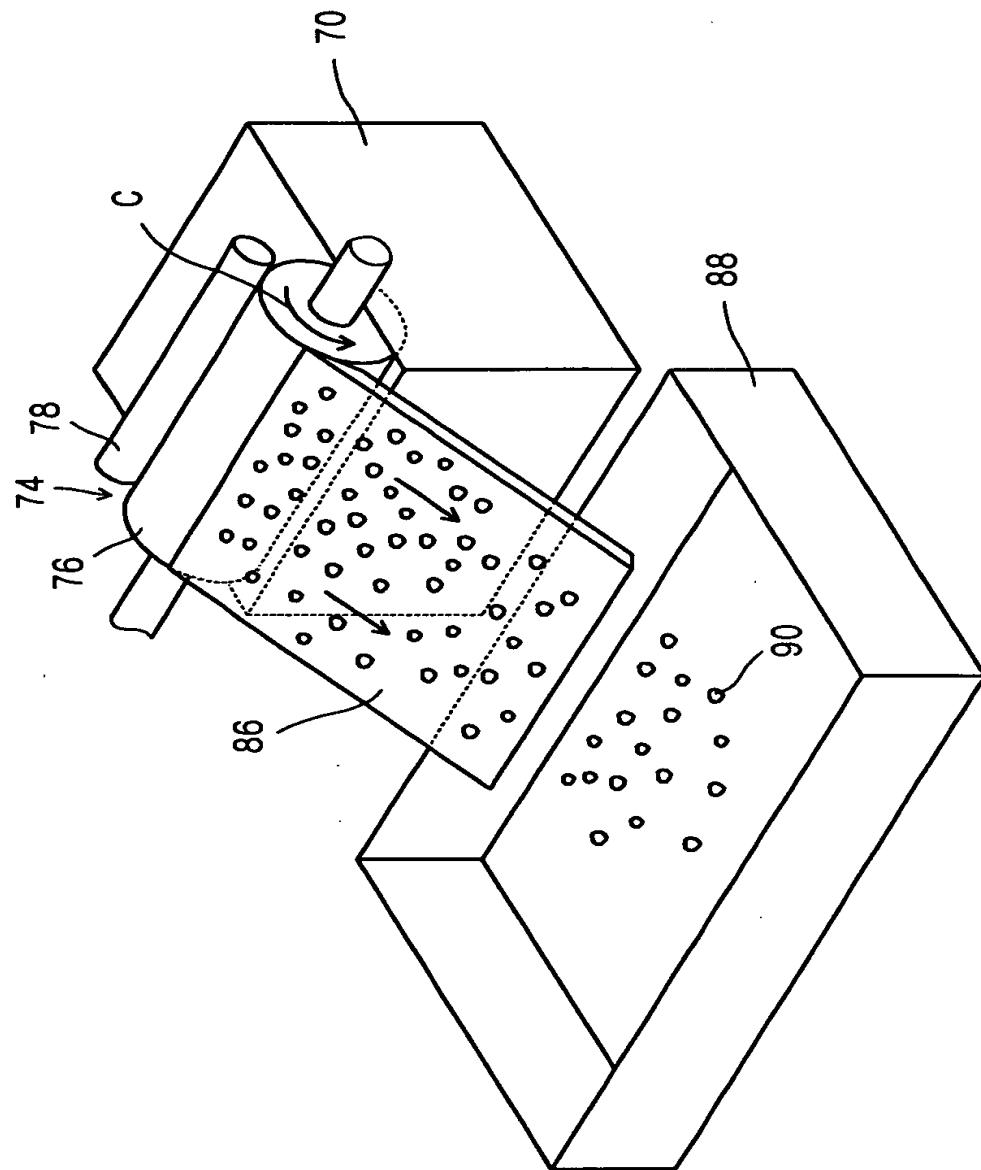
(a)



(b)



【図5】



【図6】

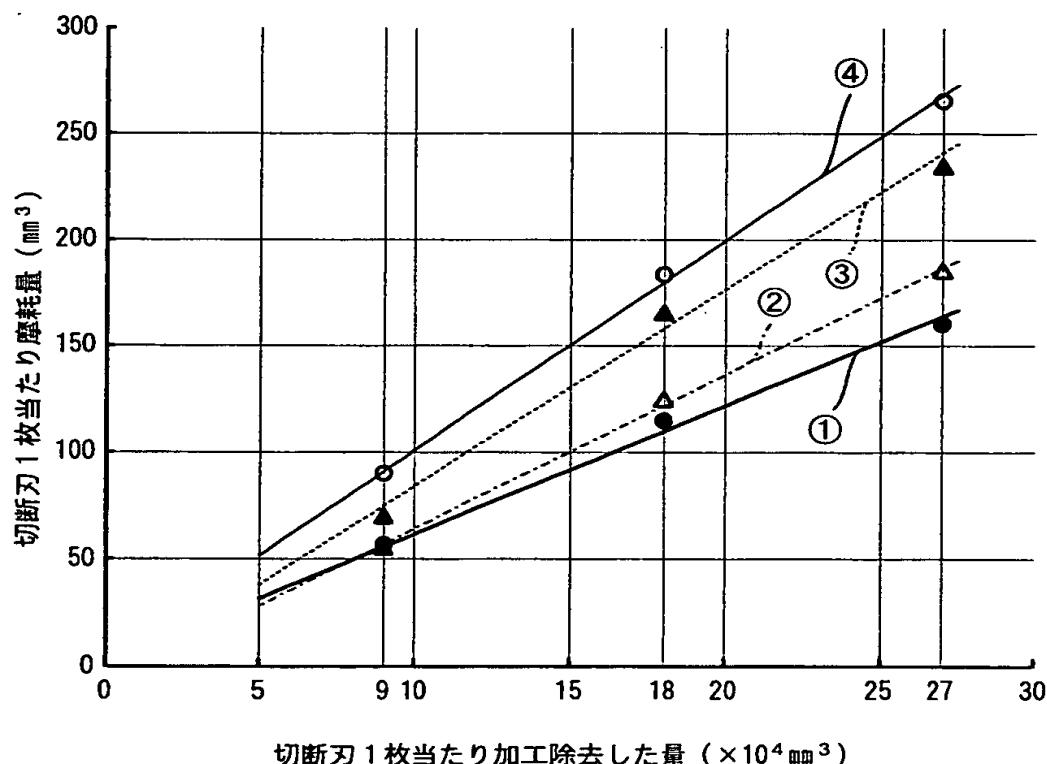
(a)

## 切断刃摩耗量

	加工除去量 ( $\times 10^4 \text{ mm}^3$ )	9	18	27
① マグネットセパレータ : 0.3T	切断刃摩耗量 ( $\text{mm}^3$ )	56	115	160
② マグネットセパレータ : 0.25T	切断刃摩耗量 ( $\text{mm}^3$ )	55	125	185
③ マグネットセパレータ : 0.2T	切断刃摩耗量 ( $\text{mm}^3$ )	70	165	235
④ マグネットセパレータなし	切断刃摩耗量 ( $\text{mm}^3$ )	90	183	265

(b)

## 加工除去量と切断刃摩耗量との関係



## 【図7】

(a)

## マグネットセパレータ スラッジ除去能力

(研削液 500cc当たり)

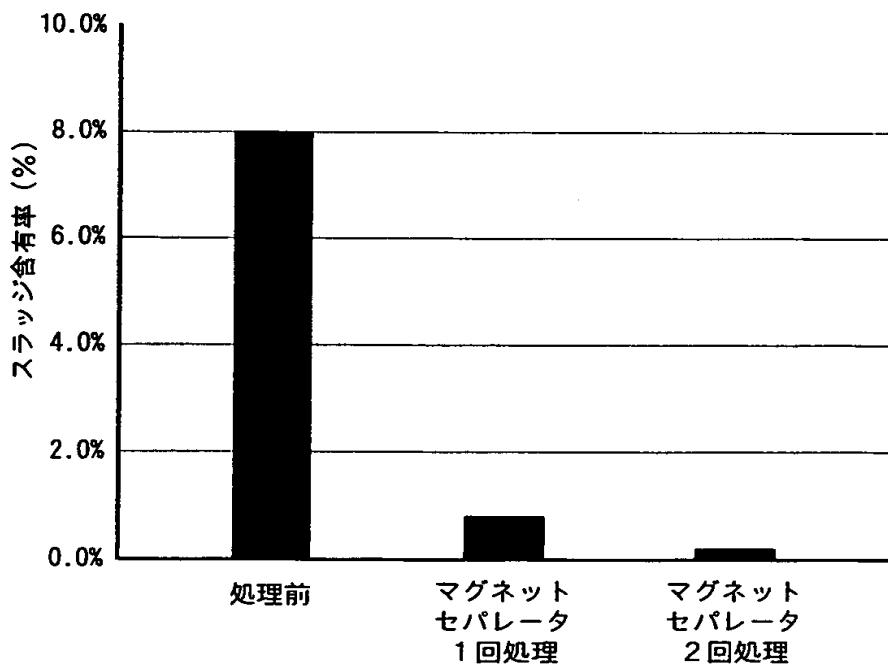
⑤

⑥

	処理前	マグネット セパレータ 1回処理	マグネット セパレータ 2回処理
沈殿量 (cc)	40	4	1
スラッジ含有率 (%)	8.0%	0.8%	0.2%

(b)

## マグネットセパレータ スラッジ除去能力



【図 8】

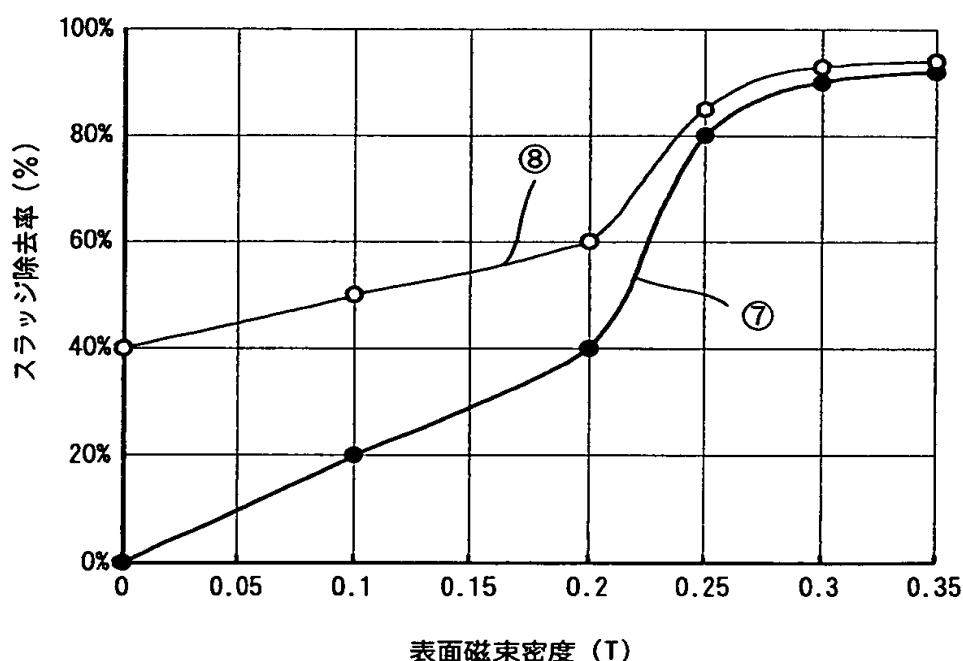
(a)

## スラッジ除去率

	表面磁束密度 (T)	0	0.1	0.2	0.25	0.3	0.35
⑦ マグネットセパレータ(タンクなし) スラッジ除去率 (%)		0%	20%	40%	80%	90%	92%
⑧ マグネットセパレータ(タンクあり) スラッジ除去率 (%)		40%	50%	60%	85%	93%	94%

(b)

## マグネットロールの表面磁束密度とスラッジ除去との関係



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化できかつ細かいスラッジの分離に有効な、磁性部材の研削方法および研削装置ならびに廃液の処理方法および処理装置を提供する。

【解決手段】 水を主成分とする研削液58を研削部60に供給しながら、耐熱性樹脂44bと磁粒44aとを含む刃先44を有する切断刃38を用いて、希土類合金を含む磁性部材54を研削する。表面磁束密度が0.25T以上であるマグネットセパレータ74によって、使用済みの研削液58からスラッジ90を磁気的に分離する。さらに、研削液58をタンク92に供給すると、研削液58に含まれるスラッジ90が凝集して沈澱する。スラッジ90の分離処理を施した研削液58を循環使用する。廃液から希土類合金を含むスラッジを分離する場合にも、同様に分離処理する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000183417]

1. 変更年月日 1990年 8月13日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番19号

氏 名 住友特殊金属株式会社